ملخص الوحدة 03

المكثفة

التوتر بين طرفي المكثفة	$u = \dfrac{q}{C}$
شدة التيار المار في دارة المكثفة	$i = \dfrac{dq}{dt}$
الطاقة المخزنة في المكثفة	$E_e = \dfrac{1}{2} C u_C^2 = \dfrac{1}{2} q u_C$
السعة المكافئة على التسلسل	$\dfrac{1}{C} = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2} + \ldots$
السعة المكافئة على التفرع	$C = C_1 + C_2 + \ldots$

تتميز المكثفة بسعتها
C
لا تتغير أينما رُبطت المكثفة

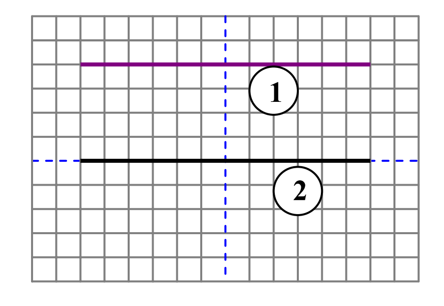
شحن المكثفة

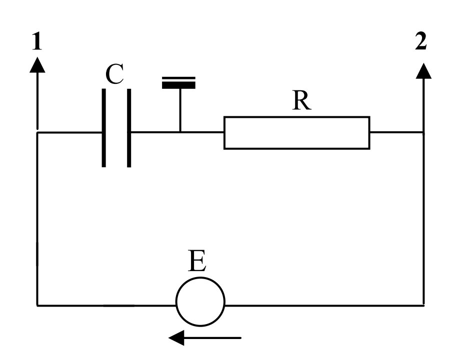
	المعادلة التفاضلية	العبارة اللحظية	التغير بدلالة الزمن	ملاحظات
u_C	$\dfrac{du_C}{dt} + \dfrac{1}{RC} u_C = \dfrac{E}{RC}$	$E\left(1 - e^{-\frac{1}{RC}t}\right)$	τ	ثابت الزمن هو الزمن الموافق لـ 0,63 E
q	$\dfrac{dq}{dt} + \dfrac{1}{RC} q = \dfrac{E}{R}$	$CE\left(1 - e^{-\frac{1}{RC}t}\right)$	CE, τ	ثابت الزمن هو الزمن الموافق لـ 0,63 C E
i	$\dfrac{di}{dt} + \dfrac{1}{RC} i = 0$	$\dfrac{E}{R} e^{-\frac{1}{RC}t}$	$\dfrac{E}{R}$, τ	ثابت الزمن هو الزمن الموافق لـ $0,37 \dfrac{E}{R}$
u_R	$\dfrac{du_R}{dt} + \dfrac{1}{RC} u_R = 0$	$E\, e^{-\frac{1}{RC}t}$	E, τ	ثابت الزمن هو الزمن الموافق لـ $0,37\ E$
الطاقة E_e		$\dfrac{1}{2} CE^2 \left(1 - e^{-\frac{1}{RC}t}\right)^2$		

تفريغ مكثفة

	المعادلة التفاضلية	العبارة اللحظية	التغير بدلالة الزمن	ملاحظات
u_C	$\frac{du_C}{dt}+\frac{1}{RC}u_C=0$	$E\,e^{-\frac{1}{RC}t}$	E ، τ	ثابت الزمن هو الزمن الموافق لـ 0,37 E
q	$\frac{dq}{dt}+\frac{1}{RC}q=0$	$CE\,e^{-\frac{1}{RC}t}$	CE ، τ	ثابت الزمن هو الزمن الموافق لـ 0,37 C E
i	$\frac{di}{dt}+\frac{1}{RC}i=0$	$-\frac{E}{R}\,e^{-\frac{1}{RC}t}$	τ ، $-\frac{E}{R}$	ثابت الزمن هو الزمن الموافق لـ $-0,37\frac{E}{R}$
u_R	$\frac{du_R}{dt}+\frac{1}{RC}u_R=0$	$-E\,e^{-\frac{1}{RC}t}$	τ ، $-E$	ثابت الزمن هو الزمن الموافق لـ $-0,37\,E$
الطاقة E_e		$\frac{1}{2}CE^2\,e^{-\frac{2}{RC}t}$	$\frac{1}{2}CE^2$ ، $\frac{\tau}{2}$	

مشاهدة u_R و u_C في النظام الدائم على راسم اهتزاز بدون ذاكرة





الوشيعة

التوتر بين طرفي الوشيعة : $u_b = ri + L\frac{di}{dt}$

وشيعة صافية (مثالية) $r = 0$

في النظام الدائم (شدة التيار ثابتة) تعتبر الوشيعة ناقلا أوميا : $u_b = rI$

تتميز الوشيعة بذاتيتها **L**
ومقاومتها **r**
لا تتغيران أينما رُبطت الوشيعة
ثابت الزمن $\tau = \frac{L}{R}$ ، R هي مقاومة الدارة
$R = R_0 + r$ ، R_0 المقاومة المكافئة لكل النواقل الأومية

تطبيق التيار على وشيعة

	المعادلة التفاضلية	العبارة اللحظية	التغير بدلالة الزمن	ملاحظات
i	$\frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i = \frac{E}{L}$	$\frac{E}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$	$\frac{E}{R}$ ، τ	من أجل $t = \tau$ $0,63\frac{E}{R}$
u_b		$u_L = r\frac{E}{R} + Ee^{-\frac{R}{L}t}\left(1 - \frac{r}{R}\right)$	E ، $r\frac{E}{R}$ ، τ	
u_R	$\frac{du_R}{dt} + \frac{R_0}{L}\left(1 + \frac{r}{R_0}\right)u_R = \frac{ER_0}{L}$	$R_0\frac{E}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$	$R_0\frac{E}{R}$	من أجل $t = \tau$ $0,63R_0\frac{E}{R}$
الطاقة E_e		$\frac{1}{2}L\left(\frac{E}{R}\right)^2\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)^2$		

قطع التيار عن وشيعة

	المعادلة التفاضلية	العبارة اللحظية	التغير بدلالة الزمن	ملاحظات
i	$\frac{di}{dt}+\frac{R}{L}i=0$	$\frac{E}{R}e^{-\frac{R}{L}t}$	$\frac{E}{R}$ ، τ	من أجل $t=\tau$ $0,37\frac{E}{R}$
u_b		$E\,e^{-\frac{R}{L}t}\left(\frac{r}{R}-1\right)$	0 ، $-R_0\frac{E}{R}$	
u_R	$\frac{du_R}{dt}+\left(1+\frac{r}{R_0}\right)\frac{R_0}{L}u_R=0$	$R_0\frac{E}{R}e^{-\frac{R}{L}t}$	$R_0\frac{E}{R}$ ، τ	
الطاقة E_e		$\frac{1}{2}L\left(\frac{E}{R}\right)^2e^{-\frac{2R}{L}t}$	$\frac{1}{2}L\left(\frac{E}{R}\right)^2$ ، $\frac{\tau}{2}$	

مشاهدة u_R و u_b في النظام الدائم على راسم اهتزاز بدون ذاكرة

